

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

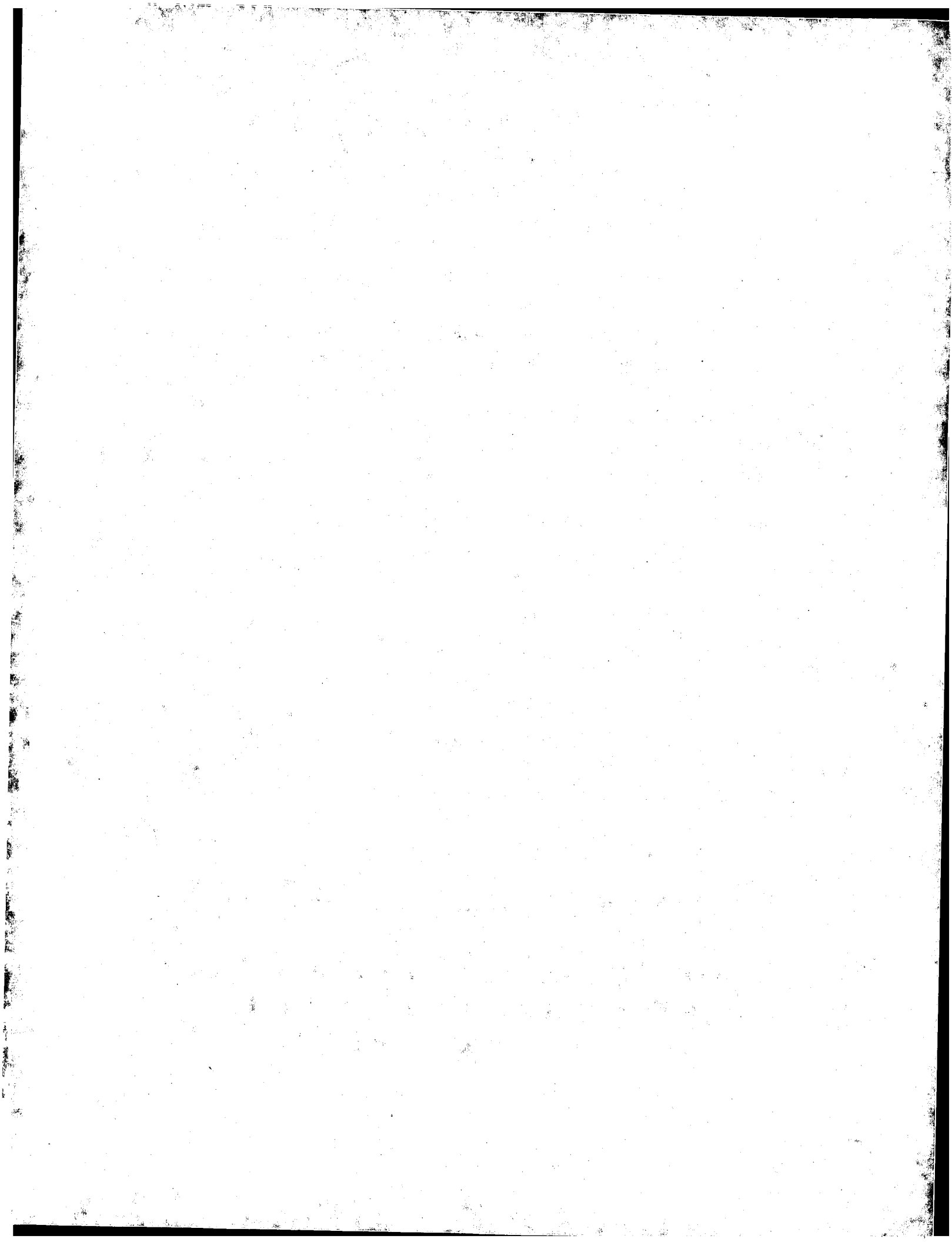
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



T S1/9

1/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(G) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009375733 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1993-069211/ 199309

XRAM Acc No: C93-030682

XRPX Acc No: N93-053117

**Laser beam welding robot - comprises improved articulation system to  
eliminate parasitic rotations**

Patent Assignee: AUTOMOBILES CITROEN SA (CITR ); AUTOMOBILES PEUGEOT (CITR  
)

Inventor: PLATINI J P

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 2678193	A1	19921231	FR 917990	A	19910627	199309 B

Priority Applications (No Type Date): FR 917990 A 19910627

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
FR 2678193	A1	24	B23K-026/02	

Abstract (Basic): FR 2678193 A

Robot made up of a number of articulated arms arranged one after another and each of which can move around an axis together with a mechanism for pressing on the weld elements. Articulation between the terminal arms (16,18,20) forming the cuff (2) of the robot is such that the pressing effort exerted by the terminal arm (16) of the cuff (2) on the weld element passes or is enclosed by the axes of rotation (17,19,21) of the arms (16,18,20) which it cuts orthogonally in order to avoid parasitic rotation of the arms under this pressing effort. The means of applying the pressing effort onto the weld element are integral with the terminal arm of the robot.

USE/ADVANTAGE - In the welding of elements e.g. plates and is notably applied for welding operations carried out underneath automobiles. It incorporates an integral system for exerting pressure on the weld element which does not produce undesirable influences on the arms of the robot; and a relatively flexible linkage system that eliminates deviations in the laser beam during any flexing of the arms; and it can integrate the laser beam with the arms in a manner that simplifies maintenance whilst ensuring a high degree of flexibility and gives a better welding reliability.

Dwg.1/10

Title Terms: LASER; BEAM; WELD; ROBOT; COMPRISE; IMPROVE; ARTICULATE;  
SYSTEM; ELIMINATE; PARASITIC; ROTATING

Derwent Class: M23; P55; Q22

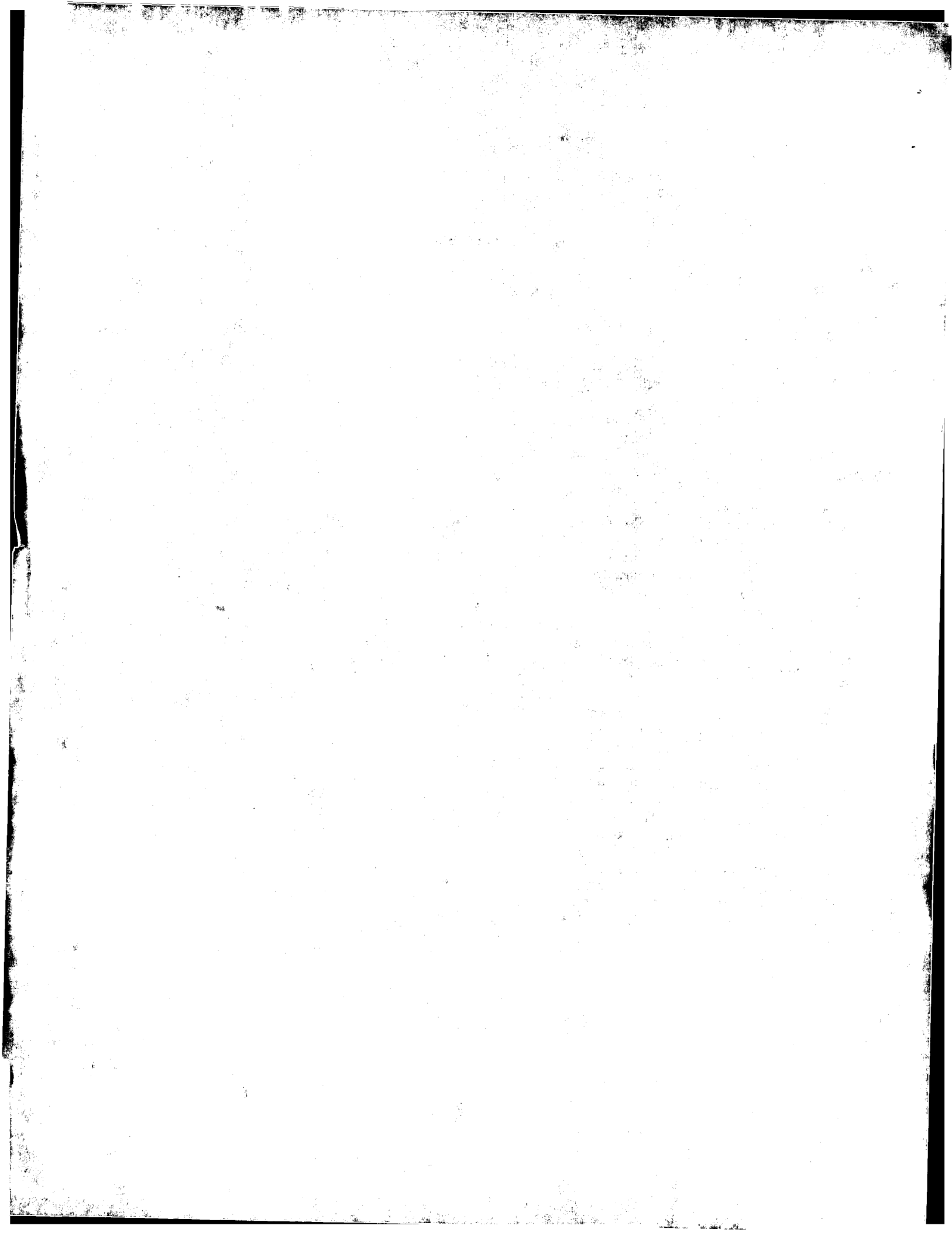
International Patent Class (Main): B23K-026/02

International Patent Class (Additional): B23K-101-18; B62D-065/00

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): M23-D05

?



①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 678 193

②1 N° d'enregistrement national : 91 07990

⑤1 Int Cl<sup>5</sup> : B 23 K 26/02//B 62 D 65/00; B 23 K 101:18

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.06.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 31.12.92 Bulletin 92/53.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société Anonyme dite:  
AUTOMOBILES PEUGEOT — FR et Société  
Anonyme dite: AUTOMOBILES CITROEN — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Platini Jean-Pierre.

⑦3 Titulaire(s) :

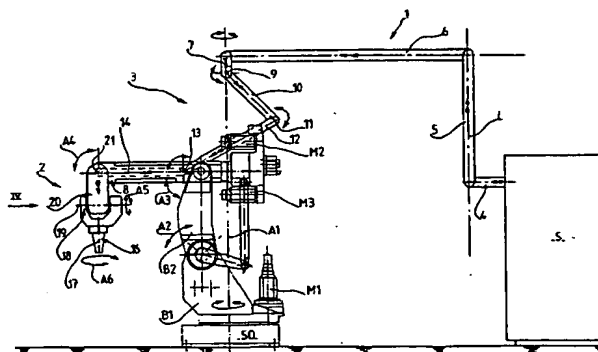
⑦4 Mandataire : Cabinet Weinstein.

⑤4 Robot de soudage par faisceau laser.

⑤7 La présente invention concerne un robot de soudage  
par faisceau laser.

Ce robot est essentiellement caractérisé par le fait que  
l'articulation entre les derniers bras (16, 18, 20) formant le  
poignet (2) du robot est telle que l'effort de pressage  
exercé par le bras terminal (16) du poignet (2) sur les élé-  
ments à souder passe ou est encaissé par les axes de ro-  
tation (17, 19, 21) des bras (16, 18, 20) qui se coupent or-  
thogonalement pour éviter une rotation parasite de ces  
bras sous l'effet des efforts de pressage.

Un tel robot permet notamment le soudage des soubas-  
sements de véhicules automobiles.



La présente invention se rapporte d'une manière générale aux robots et concerne plus particulièrement un robot pour le soudage d'éléments quelconques tels que des tôles à l'aide d'un faisceau laser.

5 On a déjà proposé des robots de soudage permettant la manipulation du faisceau d'un laser continu ou non sans que ce faisceau soit intégré aux bras du robot et sans que soit appliqué un effort de pressage sur les tôles à souder. Mais cette solution est d'une mise en  
10 oeuvre compliquée et limite l'enveloppe de travail du robot.

On connaît par ailleurs des robots où le faisceau laser est plus ou moins intégré à la structure du robot mais, là encore, le robot n'est pas équipé de  
15 moyens de pressage des tôles. Cette solution présente des inconvénients se situant au niveau de la maintenance et tenant aussi au fait qu'on ne peut pas intégrer au robot un système de pressage des tôles sans qu'il en résulte une déviation du faisceau.

20 Il a également été proposé des robots de soudage par faisceau laser comportant eux-mêmes des moyens de pressage permettant de presser les tôles à l'endroit où est effectué le soudage, comme décrit par exemple dans le document FR-A-2 636 554.

25 Toutefois, dans ce cas, il a été observé que les forces de réaction dues aux moyens de pressage sollicitent les bras supérieurs du robot en rotation autour de leurs propres axes de rotation. Autrement dit, les efforts de pressage sont transmis à la cinématique de  
30 rotation des bras du robot qui, jusqu'à présent, n'était pas agencée d'une manière apte à pouvoir résister à ces efforts.

Aussi, la présente invention a notamment pour  
but de résoudre ce problème, c'est-à-dire celui de la  
35 résistance à la déformation des bras d'un robot auxquels

est incorporé un faisceau laser et exerçant des forces de pressage sur les éléments à souder qui peuvent être par exemple des tôles.

5 A cet effet, l'invention a pour objet un robot, en particulier pour le soudage d'éléments quelconques tels que des tôles, à l'aide d'un faisceau laser, du type comprenant d'une part une pluralité de bras articulés les uns à la suite des autres et dont chacun est mobile en rotation autour d'un axe, et d'autre part des moyens pour  
10 exercer un effort de pressage sur les éléments à souder, caractérisé en ce que l'articulation entre les derniers bras formant le poignet du robot est telle que l'effort de pressage exercé par lesdits moyens de pressage sur les éléments à souder passe ou est encaissé par les axes de  
15 rotation desdits bras qui se coupent orthogonalement pour éviter une rotation parasite de ces bras sous l'effet de l'effort de pressage.

On comprend donc que, grâce à un tel agencement, l'effort de réaction dû aux moyens de  
20 pressage ne risque pas de faire tourner les bras du robot autour de leurs propres axes de rotation, étant donné que l'effort de pressage passera toujours par ces axes.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, l'effort de pressage précité passe par un  
25 bras terminal dont sont solidaires les moyens de pressage et dont l'axe de rotation coupe orthogonalement l'axe de rotation d'un deuxième bras et l'axe de rotation d'un troisième bras qui est lui-même orthogonal à l'axe de rotation du deuxième bras.

30 Suivant un autre mode de réalisation, le bras terminal et le deuxième bras forment un bras unique portant les moyens de pressage et monté rotatif sur le troisième bras.

Suivant une autre caractéristique de ce robot,  
35 le faisceau laser passe à l'intérieur des bras précités du poignet qui est relié à une partie fixe d'amenée du

faisceau laser au robot par des bras intermédiaires articulés à l'intérieur desquels chemine aussi le faisceau laser.

5 L'un des deux bras intermédiaires terminaux est relié à la partie fixe précitée au moyen d'une articulation dont l'axe coïncide avec l'axe de rotation du robot par rapport à son socle.

10 L'autre bras intermédiaire terminal est articulé sur le troisième bras précité du robot et est raccordé de façon articulée au bras intermédiaire précédent par l'intermédiaire d'un tube monté rigidement par une extrémité et élastiquement par l'autre sur ledit bras intermédiaire terminal.

15 On précisera ici que l'extrémité du tube précité sur laquelle est articulé le bras intermédiaire précédent précité est élastiquement montée dans un support fixé rigidement sur le bras intermédiaire terminal précité.

20 Suivant un mode de réalisation particulier, le bras intermédiaire précédent précité est relié télescopiquement à au moins un bras lui-même articulé sur le bras intermédiaire terminal articulé sur la partie fixe d'amenée du faisceau laser.

25 Cette partie fixe est constituée par un agencement de tubes raccordés à une source d'émission d'un faisceau laser CO<sub>2</sub> continu ou non.

30 Suivant encore une autre caractéristique de l'invention, le bras terminal du poignet du robot se compose d'une première partie susceptible d'être entraînée en rotation par rapport au deuxième bras, et d'une deuxième partie qui est solidaire en rotation de la première partie, qui est mobile en translation par rapport à celle-ci et qui porte au moins un galet presseur apte à exercer un effort sur les éléments à souder.

35



On précisera encore ici que la translation de la deuxième partie par rapport à la première partie est assurée par un vérin fixé sur le deuxième bras et dont la tige est reliée à une chape ou analogue montée folle et retenue sur ladite deuxième partie entre deux roulements ou analogues solidaires de cette dernière.

Selon un autre mode de réalisation, la deuxième partie précitée est montée sur la première partie par l'intermédiaire d'éléments élastiques tels que des ressorts.

Suivant encore un autre mode de réalisation, dans le cas où le bras terminal et le deuxième bras du poignet du robot forment un bras unique monté rotatif sur le troisième bras, ledit bras unique comporte à son extrémité libre un moyen formant sabot sollicité par des ressorts pour prendre élastiquement appui sur les éléments à souder.

Mais d'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple, et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique et en élévation d'un robot de soudage conforme aux principes de l'invention ;

- la figure 2 est une vue de côté, derrière le plan de la figure 1, du bras terminal appartenant à une série de bras intermédiaires et relié de façon articulée au poignet du robot ;

- la figure 3 est une vue de dessus de ce bras terminal ;

- la figure 4 est une vue suivant la flèche IV de la figure 1, illustrant en coupe le raccordement du bras terminal précité à l'un des bras du poignet du robot, qui sera présentement appelé le troisième bras ;

- la figure 5 est une vue suivant la flèche V de la figure 4 ;

- la figure 6 est une vue en coupe suivant la ligne VI-VI de la figure 4 ;

5 - la figure 7 est une vue similaire à la figure 5, faisant suite à cette figure, et illustrant en coupe le bras terminal du poignet du robot, suivant un mode de réalisation ;

10 - la figure 8 est une vue schématique et en élévation, similaire à la figure 1, mais montrant un autre mode de réalisation des bras intermédiaires articulés reliant le poignet du robot à une partie fixe d'amenée du faisceau laser ;

15 - la figure 9 est une vue similaire à la figure 7, mais montrant schématiquement en coupe un autre mode de réalisation de bras terminal pour le poignet du robot ; et

- la figure 10 est une vue similaire aux figures 7 et 9, et montrant schématiquement en coupe un autre mode de réalisation de bras terminal de poignet du robot.

20 En se reportant notamment à la figure 1 on voit qu'un robot de soudage par faisceau laser conforme à l'invention comprend essentiellement et suivant un exemple de réalisation :

25 - une partie fixe 1 constituée de tubes communicants rigidement reliés entre eux et raccordés à une source S d'émission d'un faisceau laser CO<sub>2</sub> continu ou non ;

30 - un poignet 2 constituant l'extrémité du robot, et constitué lui aussi d'une pluralité de bras articulés ; et

- une pluralité de bras intermédiaires articulés 3, eux-aussi constitués de tubes et reliant la partie fixe 1 au poignet 2 du robot.

35 Comme cela est matérialisé par des flèches sur la figure 1, le faisceau laser L est intégré au robot par le fait qu'il chemine dans les tubes ou bras mentionnés

ci-dessus et équipés, pour la plupart, de miroirs.

L'agencement de tous ces tubes ou bras qui seront décrits en détail ci-après est tel que le pressage des éléments ou tôles à souder T (voir figures 7, 9 et 10) ne provoque  
5 pas de couple de réaction sur les axes de rotation des bras du poignet 2 du robot.

La partie fixe 1 d'amenée du faisceau laser L se compose d'une succession de tubes raccordés à la source S, rigidement reliés les uns aux autres et repérés  
10 respectivement en 4, 5 et 6.

Sur le dernier tube 6 de la partie fixe 1 est articulé l'un 7 des deux bras terminaux 7, 8 de la pluralité de bras intermédiaires articulés 3. Ce bras terminal 7 est relié au tube 6 au moyen d'une  
15 articulation (non représentée) dont l'axe coïncide avec l'axe de rotation A1 du robot par rapport à son socle S0. Plus précisément, sur le socle S0 est monté rotatif, autour de l'axe A1, un bras B1 qui peut être entraîné en rotation par un groupe moto-réducteur M1 et sur lequel  
20 est monté articulé un autre bras B2 pouvant tourner par rapport à B1 suivant A2 et monté articulé sur le bras 8 suivant A3.

Sur le bras terminal 7 est articulé en 9 un bras 10 lui-même articulé en 11 sur un autre bras 12  
25 lui-même articulé en 13 sur le bras 8 ou plus exactement sur un tube 14 interposé entre le bras 12 et le bras 8, comme on le décrira en détail plus loin.

On comprend donc de ce qui précède que le bras terminal 7 permet de suivre les mouvements de rotation du robot autour de l'axe A1, tandis que les articulations 9,  
30 11 et 13 permettent de suivre les mouvements du robot suivant A2 et A3. On observera ici que l'articulation du bras terminal 7 appartenant à la série de bras intermédiaires 3 se compose, comme connu en soi, d'un  
35 palier rotatif et d'un miroir fixe de renvoi, tandis que

les articulations 9 et 11 se composent elles aussi et comme connu en soi d'un palier rotatif et de deux miroirs de renvoi qui ne sont pas représentés.

5 Comme on le voit clairement sur les figures 2 et 3, le bras 12 est articulé sur une extrémité 14a du tube 14 dont l'autre extrémité 14b est rigidement fixée et communique (par l'intermédiaire d'un miroir non représenté) avec le bras 8. L'extrémité 14a du tube 14 est montée de manière élastique dans un support 15 bien visible sur la figure 3 et fixé rigidement sur le bras 8. Autrement dit, le support 15 comporte un élément élastique (non représenté) qui soutient le tube 14, de sorte que la flexion de ce tube et donc une déviation possible du faisceau laser sera évitée lors des efforts appliqués par le poignet 2 du robot sur les tôles à souder. Il n'y aura donc pas de perturbation du trajet optique du faisceau laser dans le bras 12, le tube 14 et le bras 8 articulé sur le poignet 2 du robot lorsque celui-ci exercera un effort de pressage sur les tôles à souder. Cela étant, on pourrait parfaitement, sans sortir du cadre de l'invention, articuler directement le bras 12 sur le bras 8.

Revenant à la figure 1, on voit que le poignet 2 du robot se compose d'un bras terminal 16 qui est muni de moyens de pressage décrits plus loin et qui peut tourner autour d'un axe vertical 17 suivant la flèche A6.

Ce bras terminal 16 est monté rotatif suivant A6 sur un deuxième bras 18 en forme de chape.

30 Ce deuxième bras 18 est monté articulé autour d'un axe 19 sur un troisième bras ou corps 20 lui-même articulé en 21 sur le bras 8.

Il est essentiel d'observer ici que l'axe 17 de rotation du bras terminal 16 coupe orthogonalement l'axe de rotation 19 du deuxième bras 18 et l'axe de rotation 21 du troisième bras ou corps 20, l'axe de rotation horizontal 21 du bras 20 étant lui-même orthogonal à

l'axe de rotation 19 du bras ou chape 18. Ainsi, l'effort de pressage exercé par le poignet 2 du robot sur les tôles à souder passera ou sera encaissé par les axes de rotation 17, 19, 21 des bras 16, 18, 20 qui se coupent orthogonalement de sorte qu'une rotation parasite de ces bras dans un sens ou dans l'autre ne pourra pas se produire sous l'effet de l'effort de pressage.

On se reportera maintenant aux figures 4 et 6 pour décrire plus précisément le mouvement du troisième bras 20 du poignet 2 du robot autour de l'axe 21 par rapport au bras 8 qui, comme on le voit sur la figure 4, présente extérieurement et en section une forme sensiblement rectangulaire, alors que le bras 20 présente lui aussi une forme quelque peu rectangulaire en section transversale.

Le mouvement de l'axe 21 est transmis depuis un groupe moto-réducteur (visible en M2 sur la figure 1) à un tube 22 intérieurement coaxial au bras 8. Ce tube 22 comporte en bout un pignon 23 engrenant avec le pignon 24 solidaire d'une partie 20a du bras en forme de corps 20 et entraînant celui-ci en rotation.

On décrira maintenant le mouvement du bras 18 du poignet du robot par rapport au bras 20 autour de l'axe 19 orthogonal à l'axe 21. Le mouvement de cet axe 19 suivant A5 est transmis, comme on le voit sur la figure 1 par un groupe moto-réducteur M3 à un tube repéré en 25 sur la figure 6 et intérieurement coaxial au tube 22.

Ce tube 25 comporte à son extrémité un pignon 26 engrenant avec un pignon 27, comme on le voit sur les figures 4 et 6. Le pignon 27 est solidaire d'un arbre d'entraînement 28 (figure 4) portant à son extrémité un pignon 29. Ce pignon 29 entraîne à son tour une série de pignons 30, 31, 32 et 33. Ce dernier pignon 33 est

solidaire d'un arbre 34 que l'on voit bien sur la figure 5 et qui entraîne en rotation le bras 18 autour de l'axe 19 suivant la flèche A5.

5 On décrira maintenant le mouvement du bras terminal 16 du poignet 2 du robot autour de l'axe 17 suivant A6 par rapport au bras 18, en se reportant plus particulièrement aux figures 1 et 7.

10 La rotation du bras terminal 16 autour de l'axe 17 est commandée par un groupe moto-réducteur 35 visible sur la figure 7 et fixé sur une lanterne 36 solidaire du bras en forme de chape 18. Sur la sortie du groupe moto-réducteur 35 est calé un pignon 37 engrenant avec un pignon 38 lui même solidaire d'un arbre 39. Cet arbre 39 est monté librement tournant par l'intermédiaire de  
15 roulements 40 autour d'un arbre 41 qui est solidaire du bras 18 et constitue en quelque sorte un prolongement vertical de celui-ci. On a montré en 42 et 43 sur la figure 7 deux ensembles de guidage linéaire avec cannelures, clavettes ou tout moyen approprié, ces deux  
20 ensembles étant fixés sur l'arbre 39 et permettant de guider le mouvement de descente du bras terminal 16 et permettant aussi son entraînement en rotation autour de l'axe 17.

25 Le pressage des éléments ou tôles T à souder à l'aide du bras terminal 16 est réalisé par un vérin pneumatique 44 fixé sur le bras 18. Ce vérin 44 actionne une tige 45 qui est attachée à un élément en forme de chape 46 montée folle entre deux butées à billes 47 sur le bras 16. Ce bras 16 est en réalité constitué de deux  
30 parties, à savoir une partie supérieure essentiellement constituée de l'arbre 39 entraîné en rotation par rapport au bras 18, et une partie inférieure solidaire en rotation de la partie supérieure ou arbre 39, mais pouvant se translater verticalement par rapport à ce  
35 dernier sous l'effet de l'actionnement du vérin 44.

agissant via la chape 46 sur la partie inférieure du bras 16 qui porte à son extrémité un support 48 comportant un galet-presseur 49.

On comprend donc de ce qui précède que lorsque  
5 le bras terminal 16 du poignet 2 du robot tourne autour de l'axe 17 grâce à l'entraînement procuré par le groupe moto-réducteur 35, la chape 46 attelée à la tige 45 du vérin 44 ne tournera pas, alors que l'actionnement du vérin 44 provoquera, via la tige 45 et la chape 46 le  
10 pressage et le roulage du galet 49, lors du déplacement du robot sur les tôles à souder T, appliquant ainsi l'effort nécessaire pour les comprimer. On observera encore ici que l'effort de pressage passant nécessairement par l'axe 19 ne provoquera aucun couple de  
15 réaction sur celui-ci, ce qui signifie que le bras en forme de chape 18 ne risque pas de se déformer en tournant sur lui-même.

On décrira maintenant brièvement le chemin que  
suit le faisceau laser L dans les éléments qui viennent  
20 d'être décrits.

Le faisceau laser, à partir de son arrivée dans le bras 8, passe à l'intérieur de l'arbre 28 suivant l'axe 21 jusqu'à un miroir que l'on a repéré en 50 sur les figures 4 et 5. Le miroir 50 renvoie le faisceau  
25 laser L vers un miroir montré en 51 sur lesdites figures qui renvoie à son tour le faisceau dans une direction correspondant à l'axe 19 pour qu'il vienne frapper un autre miroir 52 bien visible sur les figures 5 et 7. A partir de ce miroir 52, le faisceau laser L passe à  
30 l'intérieur de l'arbre 41 coaxial à l'axe 17 de rotation du bras terminal 16 du poignet 2 du robot. Puis, le faisceau laser L parvient sur un miroir 53 qui le renvoie vers un miroir concave 54 permettant d'orienter et de  
35 focaliser le faisceau laser au point de contact avec les tôles à souder T.

On peut prévoir diverses variantes de réalisation pour le robot de soudage qui vient d'être décrit.

5 Comme on le voit sur la figure 8, on peut remplacer les deux tubes ou bras intermédiaires 10 et 12 avec leur articulation 11 visibles sur la figure 1 par deux tubes télescopiques 55 et 56 possédant un certain débattement coaxial, étant entendu que, comme dans le cas de la figure 1, le bras 56 constituera le bras précédent le bras 8, et que le bras 55 sera relié au bras 7 par l'articulation 9.

15 Dans la variante de la figure 9, le groupe moto-réducteur 35 ainsi que la cinématique de rotation sont conservés, comme on l'a déjà décrit à propos de la figure 7.

Mais le vérin 44 donnant l'effort de pressage est ici remplacé par un empilage de ressorts 57 agencés entre la partie supérieure et la partie inférieure du bras terminal 16 du robot.

20 Enfin, comme on le voit sur la figure 10, le bras terminal 16 du poignet 2 du robot et le bras 18 immédiatement précédent forment ici un bras unique 60, en ce sens qu'il n'y a plus de rotation relative d'un bras par rapport à l'autre.

25 Ceci veut donc dire que l'axe 17 décrit précédemment n'existe plus, de même que le groupe moto-réducteur 35.

30 Le galet 49 et son support 48 sont, comme on le voit sur la figure 10, remplacés par une pièce 61 portant à son extrémité un sabot 62 susceptible de prendre élastiquement appui sur les tôles T à souder. Cet appui élastique du sabot 62 pressant les tôles T est réalisé par des ressorts 57, comme cela a été décrit précédemment à propos de la figure 9. Autrement dit, ici, le bras unique 60 est constitué de deux parties relativement mobiles l'une par rapport à l'autre uniquement suivant un

35



axe vertical, étant entendu que la partie inférieure portant le sabot de pressage 62 sera comprimée, d'une manière flottante, sur les tôles à souder T.

5 On a montré en 63 une buse canalisant et entourant la sortie du faisceau laser L qui traverse un orifice 64 ménagé dans le sabot 62.

On a donc réalisé suivant l'invention un robot de soudage par faisceau laser qui, contrairement aux robots de la technique antérieure :

10 - comporte un système de pressage intégré au bras terminal du poignet du robot et qui est sans influence néfaste sur les bras précédant ce bras terminal du fait que l'effort de pressage passera ou sera encaissé par les axes de rotation des bras qui se coupent  
15 orthogonalement;

- comporte une liaison relativement souple entre le poignet du robot et le bras précédent de façon à éviter toute déviation du faisceau laser lors de la flexion de ce bras due à l'effort de pressage ;

20 - et qui intègre le faisceau laser à tous les bras du robot qu'ils soient fixes ou mobiles, ce qui permet une maintenance plus aisée, une cinématique de liaison conférant au robot une plus grande flexibilité de débattement, et une meilleure fiabilité de soudage.

25 Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple.

30 Au contraire, l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

REVENDICATIONS

1. Robot, en particulier pour le soudage d'éléments quelconques tels que des tôles, à l'aide d'un faisceau laser, du type comprenant d'une part une pluralité de bras articulés les uns à la suite des autres, et dont chacun est mobile en rotation autour d'un axe, et d'autre part des moyens pour exercer un effort de pressage sur les éléments à souder, caractérisé en ce que l'articulation entre les derniers bras (16, 18, 20) formant le poignet (2) du robot est telle que l'effort de pressage exercé par lesdits moyens de pressage sur les éléments à souder passe ou est encaissé par les axes de rotation (17, 19, 21) desdits bras qui se coupent orthogonalement pour éviter une rotation parasite de ces bras sous l'effet de l'effort de pressage.

2. Robot selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'effort de pressage précité passe par un bras terminal (16) dont sont solidaires les moyens de pressage et dont l'axe de rotation (17) coupe orthogonalement l'axe de rotation (19) d'un deuxième bras (18) et l'axe de rotation (21) d'un troisième bras (20) qui est lui-même orthogonal à l'axe de rotation (19) du deuxième bras (18).

3. Robot selon la revendication 2, caractérisé en ce que le bras terminal (16) et le deuxième bras (18) forment un bras unique (60) portant les moyens de pressage et monté rotatif sur le troisième bras (20).

4. Robot selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le faisceau laser (L) passe à l'intérieur des bras précités du poignet (2) qui est relié à une partie fixe (1) d'amenée du faisceau laser (L) au robot par des bras intermédiaires articulés (3) à l'intérieur desquels chemine le faisceau laser.

5. Robot selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'un (7) des deux bras intermédiaires terminaux (7,8) est relié à la partie fixe précitée (1) au moyen d'une articulation dont l'axe coïncide avec l'axe de rotation (A1) du robot par rapport à son socle (S0).

6. Robot selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'autre (8) des deux bras intermédiaires terminaux (7, 8) est articulé sur le troisième bras précité (20) du robot et est raccordé de façon articulée au bras intermédiaire précédent (12) par l'intermédiaire d'un tube (14) monté rigidement par une extrémité (14b) et élastiquement par l'autre (14a) sur ledit bras intermédiaire terminal (8).

7. Robot selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'extrémité (14a) du tube précité (14) sur laquelle est articulé le bras intermédiaire précédent (12) précité est élastiquement montée dans un support (15) fixé rigidement sur le bras intermédiaire terminal précité (8).

8. Robot suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bras intermédiaire précédent précité (56) est relié télescopiquement à au moins un bras (55) lui-même articulé (9) sur le bras intermédiaire terminal (7) articulé sur la partie fixe (1) d'amenée du faisceau laser.

9. Robot suivant la revendication 4 ou 8, caractérisé en ce que la partie fixe (1) d'amenée du faisceau laser (L) est constituée par un agencement de tubes (4, 5, 6) raccordés à une source (S) d'émission d'un faisceau laser CO<sub>2</sub>.

10. Robot suivant l'une des revendications 1, 2 et 4, caractérisé en ce que le bras terminal (16) du poignet (2) du robot se compose d'une première partie susceptible d'être entraînée en rotation par rapport au deuxième bras (18), et d'une deuxième partie solidaire en rotation de la première partie, mobile en translation

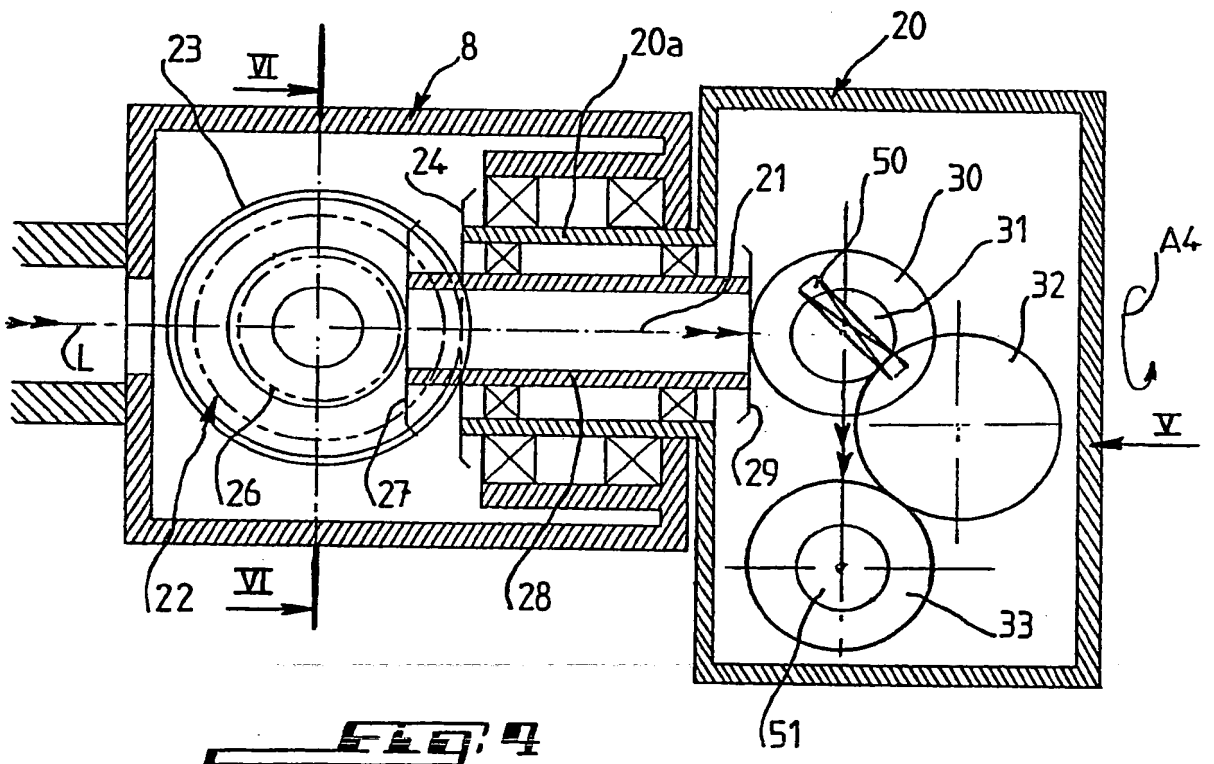
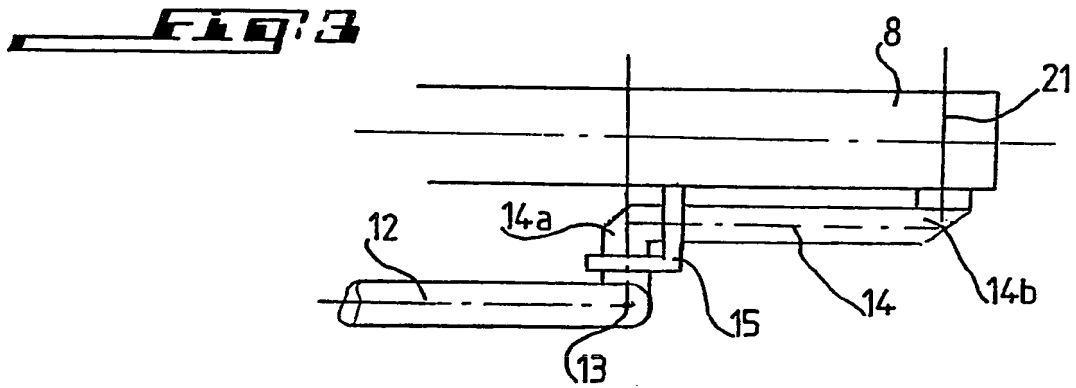
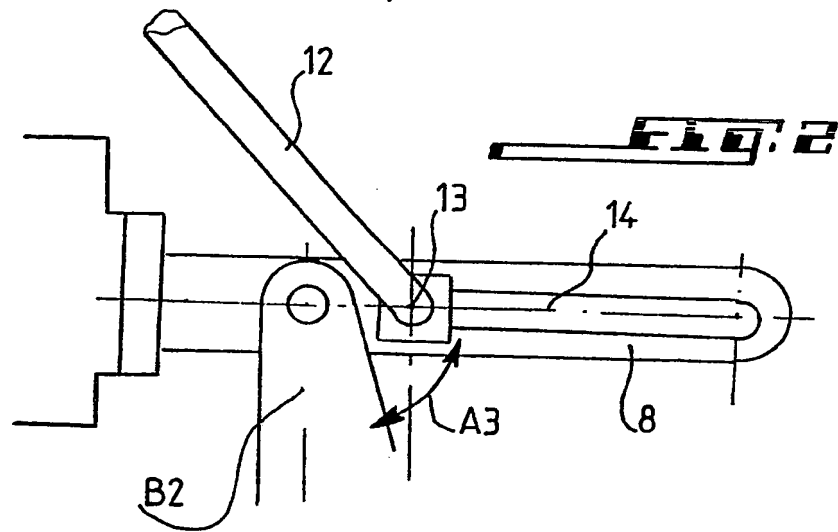
par rapport à celle-ci et portant au moins un galet presseur (49) apte à exercer un effort sur les éléments à souder (T).

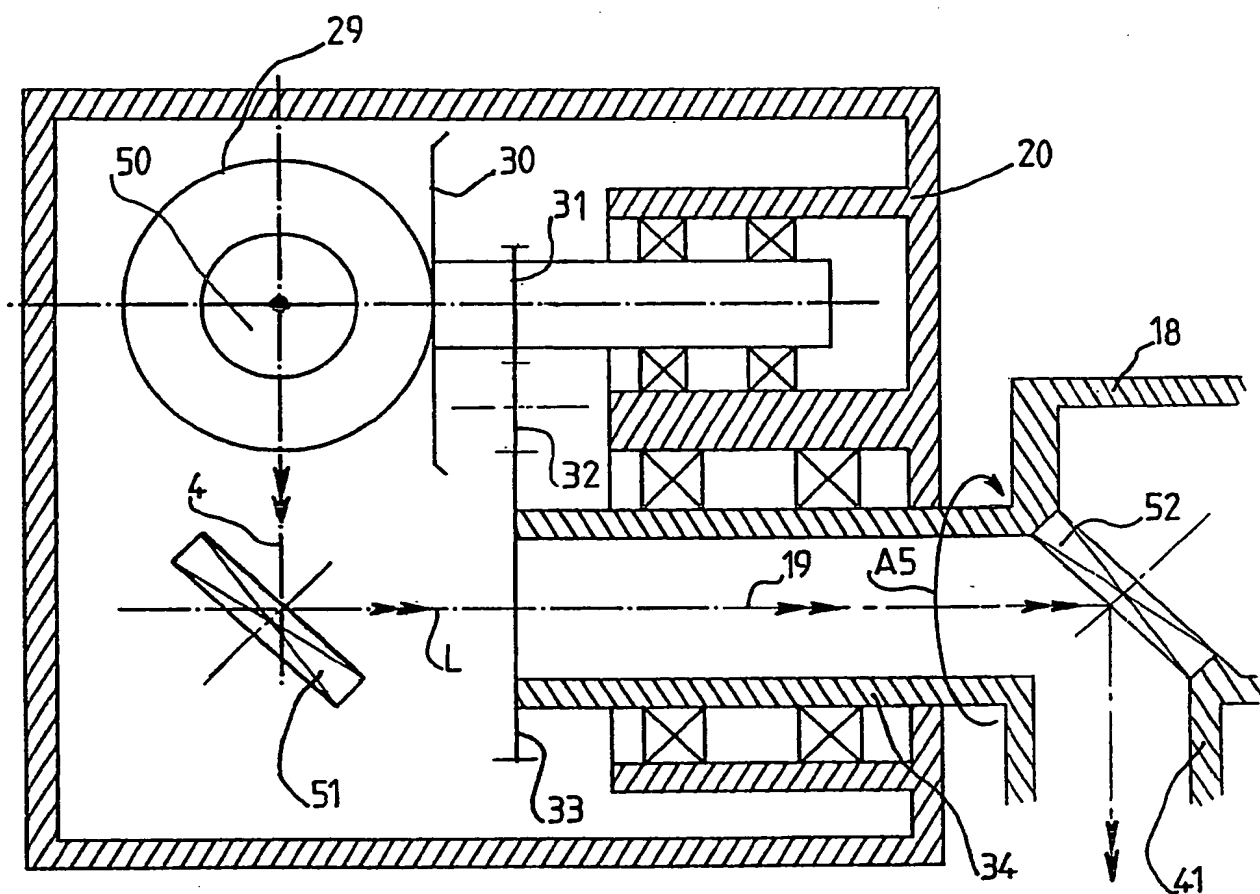
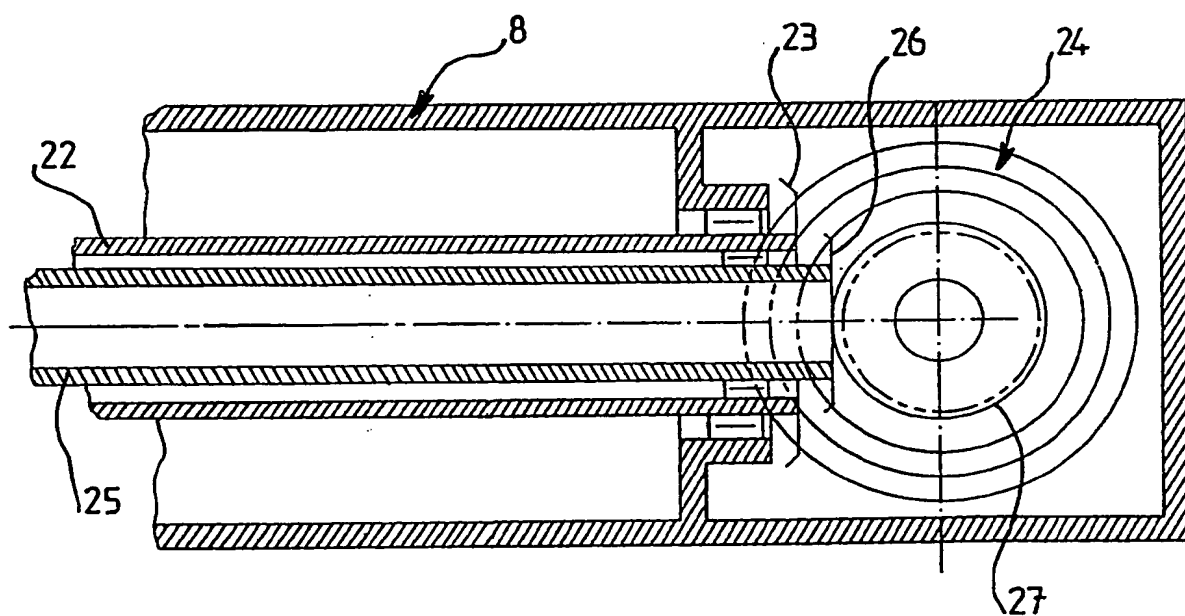
5           11. Robot selon la revendication 10,  
caractérisé en ce que la translation de la deuxième  
partie par rapport à la première partie est assurée par un  
vérin (44) fixé sur le deuxième bras (18) et dont la tige  
(45) est reliée à une chape ou analogue (46) montée folle  
et retenue sur ladite deuxième partie entre deux  
10 roulements ou analogues (47) solidaires de cette deuxième  
partie.

          12. Robot selon la revendication 10,  
caractérisé en ce que la deuxième partie précitée est  
montée sur la première partie par l'intermédiaire  
15 d'éléments élastiques tels que des ressorts (57).

          13. Robot suivant la revendication 3,  
caractérisé en ce que le bras unique précité (60)  
comporte à son extrémité libre un moyen formant sabot  
(62) sollicité par des ressorts (57) pour prendre  
20 élastiquement appui sur les éléments à souder (T).





**Fig. 5**

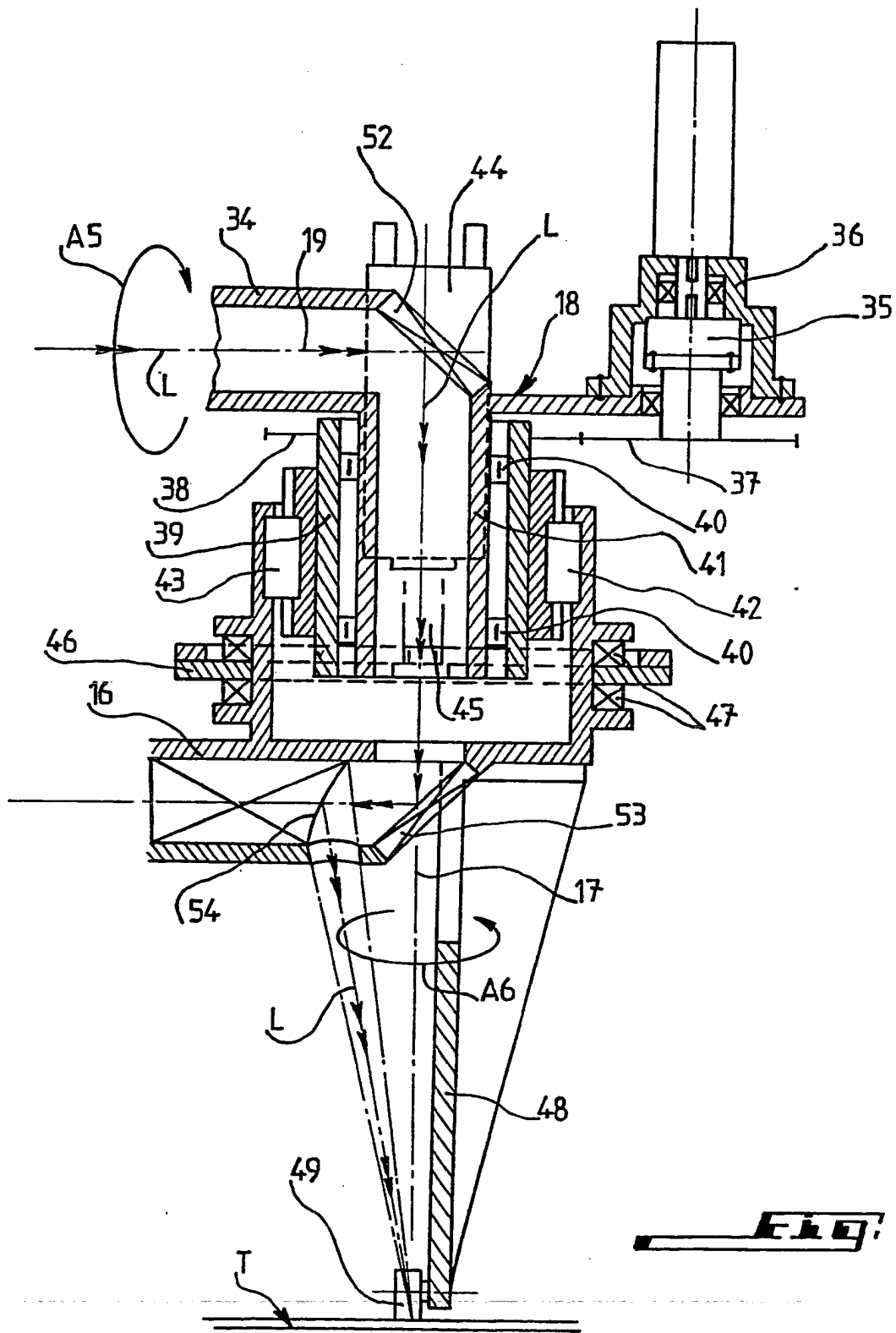
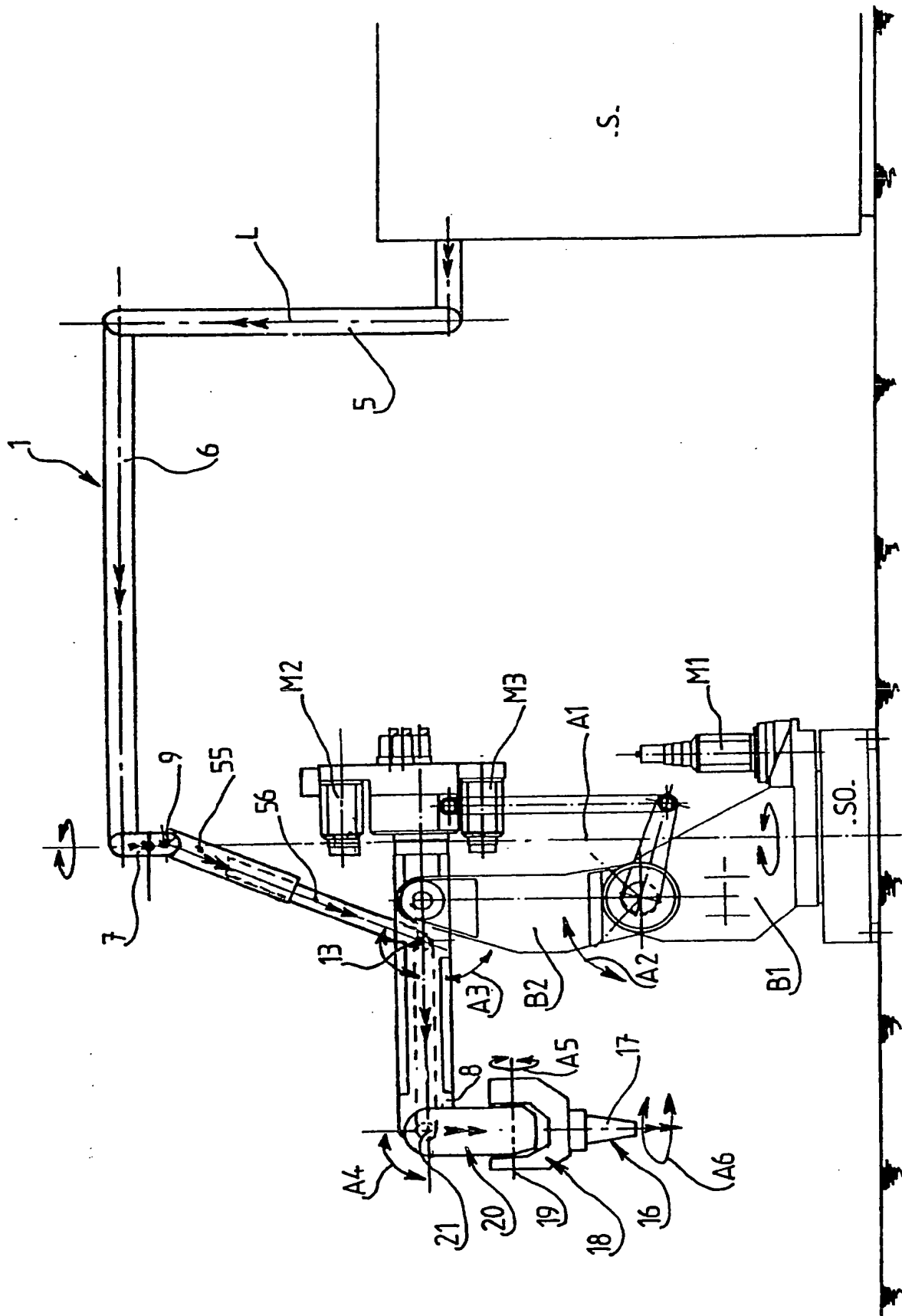
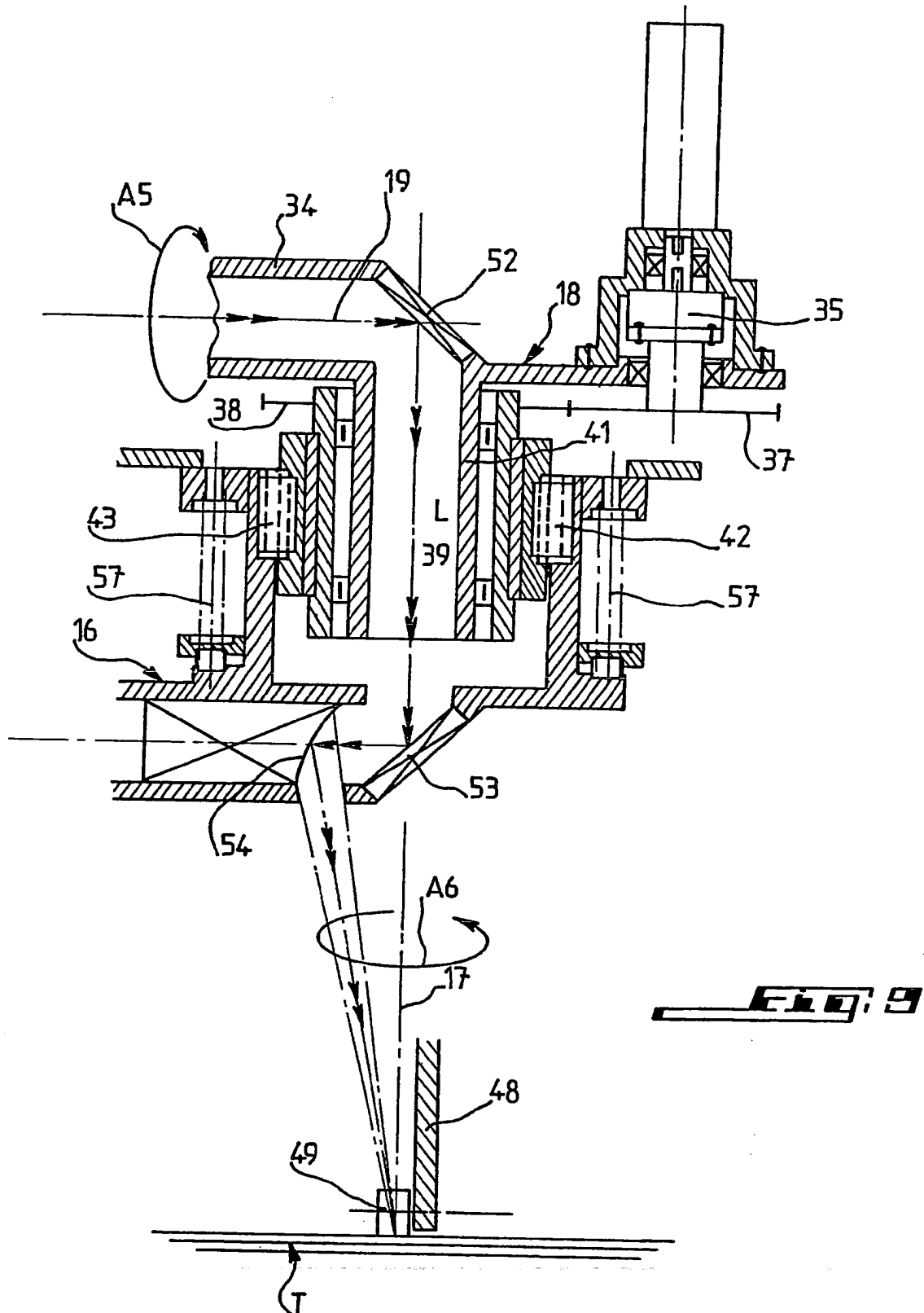


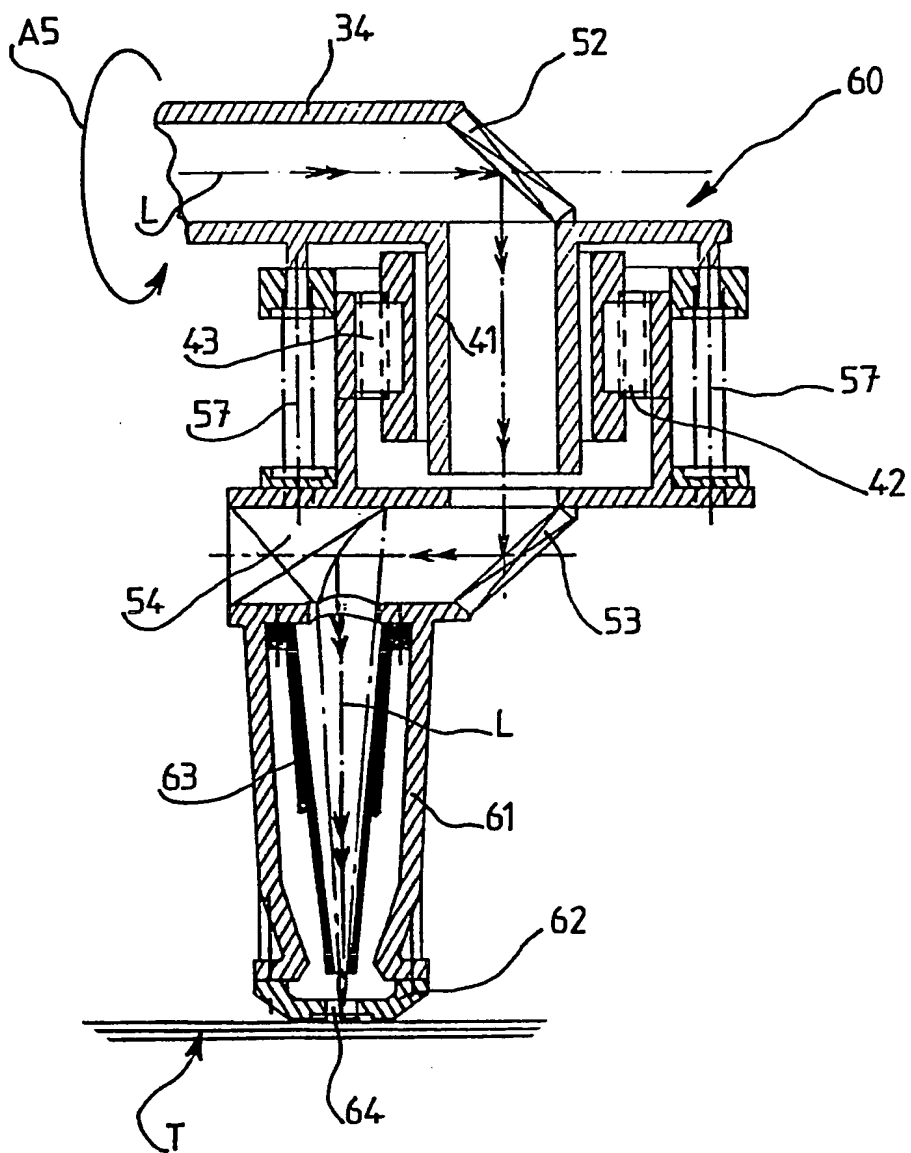
FIG. 7





**Fig. 9**

7/7



**FIG. 10**

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9107990  
FA 459055

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A, D	FR-A-2 636 554 (AUTOMOBILES PEUGEOT ET AL.) * le document en entier *	1-13
A	WO-A-8 705 849 (LASER LAB LIMITED) * page 17, ligne 21 - page 18, ligne 7 * * page 19, ligne 9 - page 21, ligne 7 * * page 25, ligne 8 - page 26, ligne 11; figures 1-13 *	1
A	DE-A-3 530 365 (ASEA AB) * le document en entier *	1-13
		<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)</b>
		B23K B25J
Date d'achèvement de la recherche 18 MARS 1992		Examineur ARAN D. D.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

1  
EPO FORM 1503 01.92 (P0411)